

不同进化类型大豆在萌发过程中 脂肪和脂肪酸代谢的研究

庄炳昌、徐豹

(吉林省农业科学院大豆研究所)

摘 要

本文分析了不同进化类型大豆在萌发过程中脂肪与脂肪酸的代谢。结果表明：在萌发过程中，(1)大豆脂肪含量明显附低；(2)饱和脂肪酸含量有所增加，不饱和脂肪酸含量有所降低；(3)硬脂酸含量有增高的趋势，而油酸、亚麻酸含量有降低的趋势；(4)萌发过程中，脂肪含量、饱和与不饱和脂肪酸含量以及硬脂酸、亚麻酸含量的变化程度均表现为野生类型>中间类型>栽培类型。

大豆种子的萌发是其生命活动的开始，大豆在萌发过程中，主要进行有机物质的分解，为旺盛的生命活动提供能量。了解大豆在萌发过程中有机物质的代谢，尤其是不同进化类型代谢型的差异，可以丰富大豆生物学知识，有助于了解不同进化类型大豆萌发的机制。

材 料 与 方 法

供试材料选择50°N、35°N和25°N的野生大豆(*G. soja*)各一份，50°N、25°N的中间型大豆(百粒重3.1—10.0克)各一份，50°N、35°N和25°N的栽培大豆(*G. max*)各一份，在恒温箱中黑暗条件下发芽，发芽采用发芽巾，温度为30℃。48小时后每天取样，进行脂肪和脂肪酸组成的分析。

脂肪测定采用残余法。脂肪酸测定用岛津GC—RIA气相色谱，采用面积归一化法。

结 果 与 分 析

一、脂肪 在萌发过程中，三种类型大豆脂肪含量均具有降低的趋势(图1)，还表现种子脂肪越高，降解百分数越低的趋势。

但是，在萌发的初期，不同进化类型大豆脂肪含量的变化趋势不同。野生大豆、中间类型大豆表现在发芽的初期(2—3天内)有增高的趋势，然后下降。如50°N的野生大豆种子脂肪含量为7.57%，发芽第二天脂肪含量最高，为8.49%，然后急剧下降，到第七天时只有1.84%，降低了75.5%。而栽培大豆则因地理来源不同，脂肪的变化趋势有所不同，50°N的栽培大豆脂肪含量的变化趋势与野生大豆、中间类型大豆一致，而35°N、25°N的则不同，在整个萌发过程中，表现逐渐降低。

不同进化类型大豆在萌发过程中脂肪含量的变化程度也不同，从相对降低速率看，发芽第七天的种子较原始种子降低范围在各类型间不同，野生大豆为67.16—75.50%，高于

表1 不同进化类型大豆在萌发过程中脂肪的变化

公主岭1986 (单位: %)

类型	ON	原始种子	发芽天数					降低速率*	
			2	3	4	5	7	相对含量	绝对含量
野生类型 (G. Soja)	50	7.51	8.49	8.44	7.48	3.97	1.84	75.50	5.67
	35	11.48	12.20	12.82	9.16	6.96	3.77	67.16	7.71
	25	9.24	10.29	10.74	8.89	5.09	2.63	71.54	6.21
中间类型	50	15.63	15.79	15.17	13.00	10.56	6.58	57.90	9.05
	25	15.31	16.01	14.67	12.89	9.27	5.72	62.64	9.59
栽培类型 (G. max)	50	20.10	20.90	20.67	19.10	16.10	—	—	—
	35	19.33	19.00	18.30	16.67	14.38	9.11	52.85	10.22
	25	18.56	18.36	18.45	16.91	13.94	7.71	47.68	10.85

* 相对含量降低速率(%) = $\frac{\text{原始种子脂肪含量}(A) - \text{发芽第7天种子脂肪含量}(B)}{A} \times 100$

绝对含量降低速率 = A - B

中间类型(57.90和62.64%), 中间类型又高于栽培类型(52.85和47.68%), 但降低的绝对含量则相反, 栽培大豆降低最多, 为10.22%和10.85%, 野生大豆最低, 为5.67—7.71%, 中间类型介于二者之间, 为9.05%和9.59%,

另外, 不同地理来源的材料, 其变化程度也有差别, 但是三种进化类型之间无一致趋势。

二、饱和与不饱和脂肪酸 由于不同纬度材料脂肪的代谢趋势一致, 因此, 只对50°N的材料进行了脂肪酸组成的分析, 由表2首先看出, 在萌发过程中三种进化类型大豆饱和与不饱和脂肪酸含量的变化趋势是一致的。饱和脂肪酸在萌发初期稍有降低, 然后逐渐增高; 而不饱和脂肪则相反, 萌发初期稍有增加, 然后逐渐降低。

但从变化程度看, 三种类型大豆之间差异非常明显, 表现为野生类型明显高于中间类型和栽培类型, 而中间类型又高于栽培类型。

三、脂肪酸 三种进化类型大豆的一些脂肪酸含量在萌发过程中表现了一致的趋势, 如硬脂酸含量在萌发过程中均表现增高的趋势; 油酸含量在萌发过程中逐渐降低(见图2)。同时看出, 三种进化类型大豆在萌发过程中某些脂肪酸含量的变化趋势和变化程度存在明显的差异(见图2): 1. 野生类型在萌发过程中棕榈酸、硬脂酸含量明显增加, 而栽培类型变化甚微, 中间类型接近栽培类型。2. 在萌发过程中, 三种类型大豆的亚麻酸含量虽然均表现降低的趋势, 但变化程度野生类型明显高于中间类型和栽培类型, 中间类型介于野生与栽培之间, 但倾向于栽培类型。3. 在萌发过程中, 野生类型的亚油酸含量与中间和栽培类型表现相反的趋势, 野生类型明显降低, 中间和栽培类型稍有增加。

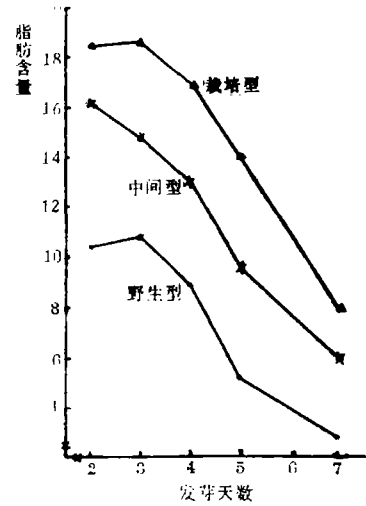


图1 不同类型大豆(25°N)在萌发过程中脂肪的变化(公主岭, 1986)

萌发过程中不同进化类型大豆 (50°N)

表 2

饱和、不饱和脂肪酸的变化

公主岭 1986 (单位: %)

脂 肪 酸	类 型	发 芽 天 数										增 减 速 率 (%)
		2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	
饱和脂肪酸	W	15.69	15.66	15.68	16.93	17.71	20.18	23.03	23.31	31.15	38.66	146.40
	SW	14.41	14.86	14.23	14.26	14.55	15.04	15.42	15.15	15.02	15.72	9.09
	C	13.41	12.93	13.39	12.85	13.34	13.87	13.04	14.23	14.15	13.63	1.19
不饱和脂肪酸	W	84.26	84.27	84.22	82.96	82.22	79.30	76.55	75.44	66.96	59.05	-29.92
	SW	85.52	85.09	85.72	85.55	85.41	84.94	84.55	84.81	84.91	84.25	-1.49
	C	86.46	87.02	86.53	87.09	86.59	86.05	86.88	86.95	86.83	86.30	-0.19

$$\text{增减速率}(\%) = \frac{\text{发芽第12天种子含量} - \text{发芽第2天种子含量}}{\text{发芽第2天种子含量}} \times 100$$

W: 野生类型; SW: 中间类型; C: 栽培类型.

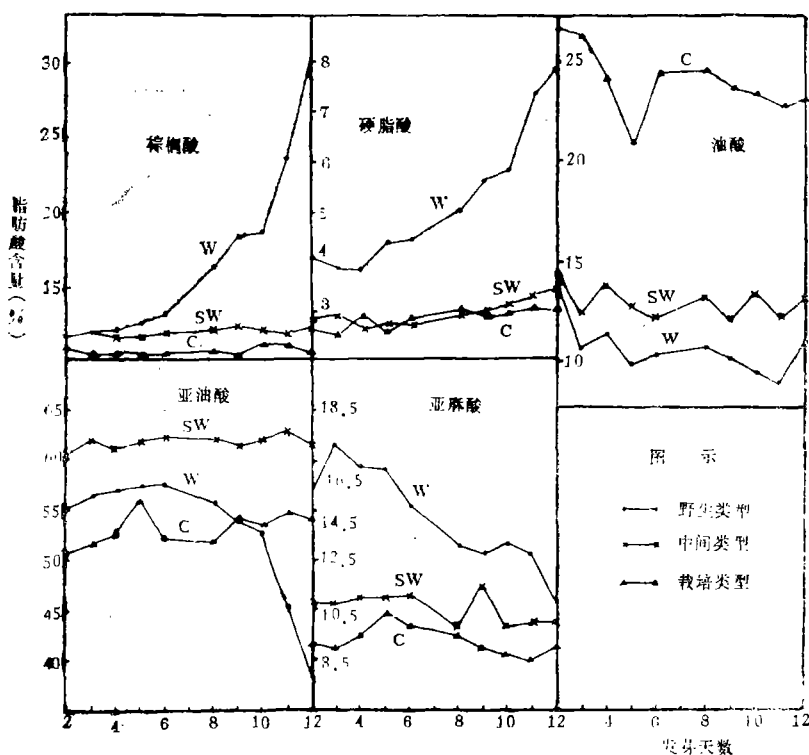


图 2 三种进化类型大豆脂肪酸含量在萌发过程中代谢的比较

以上结果看出,大豆种子在萌发时,体内代谢旺盛,为了满足代谢的需要,为生命活动提供能量,脂肪迅速降解为脂肪酸,而某些脂肪酸则有不同程度的增加。

综上所述,三种进化类型大豆代谢的同步研究,不仅看到三种类型大豆在代谢上的一致性,反映了生物所共有的特性;同时看到类型之间的不一致性,反映了大豆在进化过程中的差异,表明不同进化类型大豆之间,在代谢反应方面,存在着多种多样的过渡类型,这可能与大豆的进化有关,值得深入研究。

参 考 文 献

- (1) 王金陵主编:《大豆》,黑龙江科技出版社,1982,23.
- (2) 浙江农业大学种子教研室编:《种子学》上海科技出版社,1980,201—205.
- (3) 北京农业大学主编:《植物生理学》,农业出版社,1980,226.
- (4) 潘端焯、董愚得编:《植物生理学》,人民教育出版社,1979,168—170.
- (5) Hsu S.H. et al. 1973, *Crope Science*, 13 (4) 407—410.
- (6) Harman G.E. et al. 1982, *Crope Sciencel*, 22 (4) 712—716

METABOLISM OF FAT CONTENT AND FATTY ACID COMPOSITION IN DIFFERENT TYPES OF SOYBEAN IN CHINA

Zhuang Bingchang Xu Bao

(*Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences*)

ABSTRACT

3 wild (*G. soja*) (50, 35, 25°N), 2 semiwild (50, 25°N) and 3 cultivated (*G. max*) (50, 35, 25°N) soybean samples were used. Seeds were placed in germinating towel to germinate in the incubator. The temperature is 30°C. Results as follows:

a. Fat content was decreased during germination. b. Saturated fatty acid was increased while unsaturated ones decreased. c. Stearic acid was increased while oleic and linolenic acids decreased. d. The rate of change of fat content and some fatty acid composition of wild soybean was higher than semiwild and cultivated ones.